

PAT-NO: JP362294790A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62294790 A  
TITLE: VARIABLE DISCHARGE VANE PUMP  
PUBN-DATE: December 22, 1987

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
TAKAGI, SHIRO  
DAIGO, TOMIO  
KITAGAWA, HIDEJI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NACHI FUJIKOSHI CORP	N/A

APPL-NO: JP61138350

APPL-DATE: June 16, 1986

INT-CL (IPC): F04C015/04, F04C002/344

US-CL-CURRENT: 418/27, 418/31

## ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent abrasion due to overload between a spacer ring subjected to the load of a pump discharge pressure chamber and a thrust screw by introducing discharge oil into a pressure chamber formed among the spacer ring, the thrust screw and a ring.

CONSTITUTION: In the inside periphery of a spacer ring 2 separated at nearly equal distance from the axis core of a thrust screw 3, two grooves 19, in the axis direction, opening toward a ring 1 are provided and at the bottom of each groove 19 a seal pin 16 arranged on a plate spring 7 being an elastic member and a plate spring 7 are inserted. And a pressure chamber 31 is formed among the outside periphery of the ring 1 partitioned by the seal pin 6, the spacer ring 2 and the lower end face 30 of the thrust screw. The discharge oil form a discharge oil chamber 15 is introduced into the pressure chamber 31 and since

the pressure of the ring 1 in the vertical direction is balanced, the abrasion between the spacer ring and the thrust screw is prevented.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-294790

⑬ Int.CI.

F 04 C 15/04  
2/344

識別記号

321  
331

庁内整理番号

7725-3H  
7725-3H

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 可変吐出量ベーンポンプ

⑯ 特願 昭61-138350

⑰ 出願 昭61(1986)6月16日

⑱ 発明者 高木 志郎 富山市石金20番地 株式会社不二越内  
⑲ 発明者 大后 富男 富山市石金20番地 株式会社不二越内  
⑳ 発明者 北川 秀司 富山市石金20番地 株式会社不二越内  
㉑ 出願人 株式会社不二越 富山市石金20番地  
㉒ 代理人 弁理士 河内 潤二

明細書

1. 発明の名称

可変吐出量ベーンポンプ

2. 特許請求の範囲

放射方向に出入自在に複数個のベーンを挿入したロータと、ロータを囲むリングと、リングの半径方向外方をとり囲むスペーサーリングと、ロータの中心に向けてリングを半径方向かつ横方向に移動可能にリングを支持するようスペーサーリングを貫通して延在する可変吐出量装置と、スペーサーリングを貫通しかつリングに当接してリングをその移動方向に直角な方向への移動を規制するスラスト部材と、を有する可変吐出量ベーンポンプにおいて、前記スラスト部材の軸心からほぼ等距離に離隔されて前記スペーサーリング内周に設けられかつ前記リングに向けて開口する2個の軸方向導板と、各前記導板の底に入れられた弾性部材と、各前記導板の前記弾性部材上に配置されかつ前記リングと接続して前記リングの外周部と前記スペーサーリング及び前

記スラスト部材下端面との間に圧力室を形成させるシールピンを有することを特徴とする可変吐出量ベーンポンプ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は工作機械や産業装置などに使用される液圧式可変吐出量ベーンポンプの改良に関するもの。

(従来の技術)

従来品の可変吐出量ベーンポンプでは、例えば特公昭50-21001号では、放射方向に出入自在に複数個のベーンを挿入したロータと、ロータを囲むリングと、リングの半径方向外方をとり囲みかつリングの軸方向遊隙を規制するスペーサーリングと、ロータの中心に向けてリングを半径方向かつ横方向に移動可能にリングを支持するようスペーサーリングを貫通して延在する可変吐出量装置と、スペーサーリングを貫通しかつリングに当接してリングをその移動方向に直角な方向への移動を規制するスラスト部

材と、を有する可変吐出量ペーンポンプが開示されている。

かかる従来の可変吐出量ペーンポンプはスラスト部材（リング高さ調整用ボルト）とリングとは線接触である。（第1図でも同じ）また、リング内高圧域即ち吐出油量がリングの約半分であり、スラスト部材には、第1図でF1という数tonにもなる大きな荷重がかかる。加えてかかるペーンポンプは、吐出流量の変化をリングの偏芯量で変えるためリングとスラスト部材とは滑動しなければならない。したがってリングとスラスト部材とは、線接触で、大きな荷重を受け且つ滑動するためリング及びスラスト部材との摩耗が問題であった。一般的の可変吐出量ペーンポンプは使用圧力が低いため、リング及びスラスト部材の硬度アップで問題なく使用可能である。しかしながら可変ペーンポンプを高圧化する場合、スラスト部材の摩耗及びリングの摩耗により、リング高さが上がり騒音大、作動不良等の問題<sup>も</sup>ひき起すことが避けられなかつた。

を支持するようスペーサーリングを貫通して延在する可変吐出量装置と、スペーサーリングを貫通しかつリングに当接してリングをその移動方向に直角な方向への移動を規制するスラスト部材と、を有する可変吐出量ペーンポンプにおいて、前記スラスト部材の軸心からほぼ等距離に離隔されて前記スペーサーリング内周に設けられかつ前記リングに向けて開口する2個の軸方向溝と、各前記溝の底に入れられた弾性部材と、各前記溝の前記弾性部材上に配置されかつ前記リングと滑接して前記リングの外周部と前記スペーサーリング及び前記スラスト部材下端面との間に圧力室を形成させるシールピンを有することを特徴とする可変吐出量ペーンポンプとしたものである。

#### （実施例）

以下本発明の例示的実施例につき添付図面を参照して本発明を詳説する。第1図は工作機械や産業装置などに使用される本発明の一実施例である液圧式可変吐出量ペーンポンプを副ビス

この摩耗を防止するために材質変更、熱処理、表面処理等を行なったが、コストアップ及びリンクとスラスト部材との両方の硬さを同等にしなければどちらか一方だけが摩耗するなど困難な問題もあり限界もあった。

#### （発明が解決しようとする問題点）

本発明の目的は、例えば240kgf/cm<sup>2</sup>といつた、可変吐出量ポンプでは超高压の使用圧力を得ることができるような超高压可変吐出量ポンプを提供することにある。本発明の別の目的は、スラスト部材とリングの摩耗防止をきわめて効果的に行なうことができるスラスト部材摩耗防止装置を有する可変吐出量ペーンポンプを提供することにある。

#### （問題点を解決するための手段）

このため本発明は、放射方向に出入自在に複数個のペーンを挿入したロータと、ロータを囲むリングと、リングの半径方向外方をとり囲むスペーサーリングと、ロータの中心に向けてリングを半径方向かつ横方向に移動可能にリング

トン及び主ピストンの各軸心を通る垂直な面で一部を切り欠いた断面図で示す。図示の便宜上、ロータ、ペーン及びそれと協働する部材を側面図で示す。ポンプ本体如内には、放射方向に出入自在に複数個のペーン(9)を挿入したロータ(8)と、ロータ(8)を囲むリング(1)と、図示しない側板がロータ(8)とリング(1)の両側に配置されている。リング(1)の半径方向外方をとり囲みかつリング(1)の軸方向遊隙即ち前記両側の側板との間の遊隙を規制するスペーサーリング(2)が配置されている。ロータ(8)の中心に向けてリング(1)を半径方向かつ横方向、図でみて水平方向に移動可能にリング(1)を支持するよう、スペーサーリング(2)を貫通して主ピストン(4)と副ピストン(5)を含む可変吐出量装置がポンプ本体如に設けられている。副ピストン(5)はスペーサーリング(2)を貫通して一端をリング(1)に当接し、ロータ(8)の中心(O<sub>1</sub>)に向けてリング(1)を押圧するようスプリング(6)により他端が付勢されている。さらに副ピストン(5)を作用させる圧力室内にはポン

主吐出圧が油路(ポンプ吐出油室)と連通する図示しない油路を含む)によって導かれ、副ピストン(5)のポンプ吐出圧を受ける面(5')に作用して副ピストン(5)を第1図でみて右方向にリング(1)を押圧するよう付勢するようになされている。ロータ(8)の中心(0<sub>1</sub>)に関して副ピストン(5)の反対側に副ピストン(5)とほぼ同軸上に主ピストン(4)が設けられている。主ピストン(4)はスペーサーリング(2)を貫通して、一端をリング(1)に当接し他端は吐出量調整ねじ(4')に当接可能にされている。吐出量調整ねじ(4')は主ピストン(4)を介してリング(1)の最大偏心量を限定するものである。主ピストン(4)を作動させる圧力室にはポンプ吐出油が油路(21')(ポンプ吐出油室)と連通する図示しない油路を含む)を通り、圧力コンペニセータ(27、第2図)を介して導かれており、ポンプ吐出圧を受ける面(4')に作用して主ピストン(4)を第1図でみて左方向にリング(1)を押圧するよう付勢するようになされている。圧力コンペニセータ(27)は、第2図で示す拡大さ

れた断面図からよく判るように、主ピストン(4)に作用する油圧力を制御するものであって、スプリング(28)で閉止方向に付勢されたスプール(29)と、圧力調整ねじ(30)と、ポート(31)とを有し、ポンプ吐出圧が圧力調整ねじ(30)で設定された圧力以下では受圧面(32)が油路(21')と連通するポート(31)をポート(32)に対して閉止している。そしてポンプ吐出圧が前記設定圧力以上になると圧油はポート(31)からポート(32)へ流れ圧力室(33)に流入するようになされている。ポート(32)はタンク即ちポンプドレン部と連通したドレンポートである。本実施例では主ピストン(4)のほぼ中央に圧力室(33)には面(4')に一端が開口し他端は絞り(34)を介してタンク(ポンプドレン部)と連通する油路(35)が軸方向に内設されると共にそのリング側の油路(35)の出口(36)はリング(1)に接して開口しており、主ピストン(4)戻り時の圧力室(33)の圧油を逃すようになされていると共に、主ピストン(4)とリング(1)との接触面の潤滑を改善するようになされている。リング(1)の上端に当接するようにな

ラスト部材であるスラストスクリュー(3)がスペーサーリング(2)を貫通してポンプ本体(1)に設けられており、ポンプ作動時に、ポンプ吐出油室(1)の圧力を受けてリング(1)内側がS<sub>1</sub>で示す水平方向長さとリング幅で形成される面積に動き、かつ方向はリング(1)の移動方向に対して直角な、即ち垂直上方向である力F<sub>1</sub>の大部分を線接触して受けるようになされており、リング(1)の上方移動を規制するようになされている。そして本発明ではこの力F<sub>1</sub>に対抗する力F<sub>2</sub>を得るために、スラストスクリュー(3)の軸心からほぼ等距離に離隔されたスペーサーリング(2)内周に、リング(1)に向けて開口する2個の軸方向溝(37)が設けられており、各溝(37)の底には弾性部材である板ばね(7、第3図乃至第5図)と、板ばね(7)上に配置されたシールピン(6)とが挿入されている。シールピン(6)は弾性部材である板ばね(7)によって常に比較的に弱い力で、第3図で示すように、ほぼ垂直に下方に向けてF<sub>3</sub>方向に押圧されてリング(1)外周と線接触し、図示しない側板とは両側

接触面で面接觸し、そしてリング(1)外周とはシール点(a)で線接觸し、かつ溝外側壁部(19')ともシール点(b)で線接觸し、接觸部材相互間のシールを保つようになされている。そこでシールピン(6)によってリング(1)の幅及び水平方向長さのシールされた面積S<sub>2</sub>で示すリング(1)の外周部とスペーサーリング(2)及びスラストスクリュー(3)下端面(38)との間に圧力室(1)を形成する。そして図示しない側板に設けた油路によって、ポンプ吐出油室(1)からポンプ吐出油が導かれ、リング(1)の上面は、ポンプ吐出油によりポンプ作動時に面積S<sub>2</sub>に働くF<sub>2</sub>の力で図でみてほぼ垂直に下方に力F<sub>1</sub>に対抗して押圧されるようになされている。この時シールピン(6)は第4図で示すように外向方向(F<sub>4</sub>)にリング(1)と側壁(19')に向けて押圧される。第5図は板ばね(7)の斜視図である。かかるシールピン(6)機構自身は特開昭59-60083号などに開示されているのでここでは詳説しない。

次に作動状態について説明する。第1図の状

態はポンプが停止した位置でもあり、リング(1)はスプリング(4)により副ピストン(5)を介して右方向に押されており、リング(1)の中心とロータ(8)の中心 $O_1$ は吐出調整ねじ $\delta$ で設定される最大偏心量 $\alpha$ だけ偏心している。いまロータ(8)が矢印方向(反時計方向)に回転されると、ポンプは下側の吸入室 $\beta$ から図示しないポートを介して油を吸入し、上側の吐出室 $\gamma$ から吐出圧 $P_o$ のポンプ吐出油を図示しないポートを介して吐出する。このポンプ吐出圧 $P_o$ は油路 $\alpha$ を通って副ピストン(5)の圧力室 $\delta$ に作用すると同時に油路 $(21')$ を通って圧力コンペニセータ $\eta$ のスプール $\theta$ の受圧面 $\beta$ に作用する。受圧面 $\beta$ に作用するポンプ吐出圧 $P_o$ による油圧力が圧力調整ねじ $\delta$ で設定されたスプリング $\eta$ のばね力より小である時は、リング(1)は圧力室 $\delta$ に作用する油圧力とスプリング $\eta$ のばね力の合力とが作用する副ピストン(5)により右方向に向けて押し付けられ、ポンプは吐出量調整ねじ $\delta$ で設定された最大偏心量に応じた吐出量を吐出する。ポン

ポンプ吐出 $P_o$ が低下すると上記と逆の経過をたどりリング(1)は図示の位置に向けて移動されるようになっていている。ポンプ作動時の力 $F_2$ の大きさは、2本のシールピン(6)の間隔で決まり、 $F_2/F_1$ は0~1まで適当に決めることができる。そして第1図に示すように通常 $F_1 > F_2$ で設計されることがポンプ作動を安定させる。リング(1)外周は断面円形をしておりそしてシールピン(6)と線接触しており、かつ板ばね(7)の押圧力はシールピン(6)をリング(1)に押しつけるだけの極めて小さいものであってもよいのでリング(1)の水平移動に際し、シール点(a,b)での摺動抵抗を低く押えることができる。しかもポンプ吐出圧が上昇すると、自動的にシール点(a,b)での接觸を確実にするような油圧力が作用し、シールピン(6)とリングと離れることがないので、極めて良好なシールがなされた圧力室 $\delta$ を得ることができる。この場合において、本発明では力 $F_2$ は、スラストスクリュー(3)の軸心を通る方向 $f_2$ であるので、リング(1)の水平移動に対して摺

動抵抗を最小にすることができます。そしてポンプを高圧にするときは、面積 $S_2$ を大きくすることによって容易にスラスト部材とリングとの摩耗防止を図ることができるものとなった。またシールピン(6)の両側面は固定された側板に密接するので、隙間を小さくしてシールを高めることができる。

## (発明の効果)

以上説明したように、本発明によると、吐出油をスペーサーリング及びスラスト部材とリングとの間に形成した圧力室に導入して油圧バランスを持たせたので、ポンプ吐出圧室の負荷を受けたリングとスラスト部材との過重負荷による摩耗を防止できるものとなった。しかもポンプを高圧にする時はこの圧力室を大きくすればよいので、例えば $240 \text{ kgf/cm}^2$ といった超高压可変吐出量ベースポンプを提供できるものとなった。そして本発明によると、圧力室の圧力はスラスト部材の軸心を通る方向に作用して、リングの横方向平行移動を妨げないので、スラスト

部材とリングとの摩耗を最小限に抑え、超高压でありながら寿命が長くかつ騒音・振動が少く作動が安定した可変吐出量ペーンポンプを得ることができるものとなった。

なお、実施例では板ばねを使用したが、線状ばねをO字形に折曲げたものでもよく、又は合成樹脂弹性体であってもよく、さらにスペーサーリングでは通常リングの軸方向遊隙を規制するため挿入されるが、単に本発明のシールピン機構を収容する2個の溝を設けるためなど他の目的のために設けられるものであってもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例可変吐出量ペーンポンプの副ピストン及び主ピストンの各軸心を通る垂直な面で一部を切り欠いた断面図で、ロータ、ペーン及びそれと協働する部材を側面図で示す。第2図は第1図で二点鎖線で示す圧力コンベンセータの縦断面図、第3図及び第4図は第1図に示すシールピン機構の作動説明用拡大図、第5図は第1図に示す板ばねの拡大斜視図

である。

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 1 … リング               | 2 … スペーサーリング |
| 3 … スラストスクリュー（スラスト部材） |              |
| 4.5 … ピストン（可変吐出量装置）   |              |
| 6 … シールピン             |              |
| 7 … 板ばね（弹性部材）         |              |
| 8 … ロータ               | 9 … ペーン      |
| 19 … 溝                | 30 … 下端面     |
| 31 … 圧力室              |              |

代理人 弁理士 河 内 潤 二

